

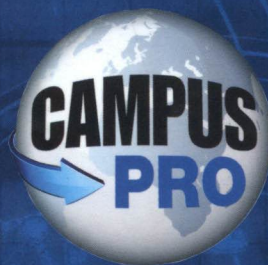
**L'USINE
NOUVELLE**

SÉRIE | EEA

Christian Tavernier

AAPPLICATIONS DES MICROCONTRÔLEURS PIC

Des PIC 10 aux PIC 18



4^e édition

DUNOD

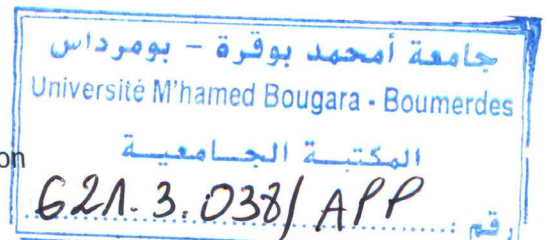


Christian Tavernier

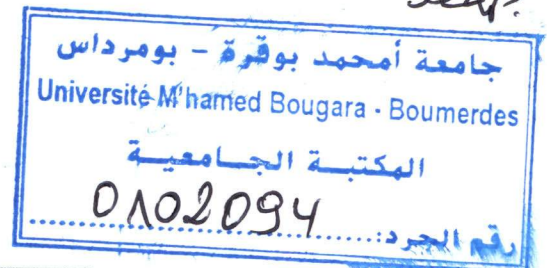
APPLICATIONS DES MICROCONTRÔLEURS PIC

Des PIC 10 aux PIC 18

4^e édition



3eap.



**L'USINE
NOUVELLE**

DUNOD

TABLE DES MATIÈRES

Avant-propos	IX
1 • Choix et mise en œuvre des PIC	1
1.1 Les différentes familles de PIC	1
1.2 Comment interpréter les références	3
1.3 Les différents types de mémoires de programme	11
1.4 L'alimentation des PIC	13
1.5 Les circuits d'horloges	14
1.6 Circuiterie de reset	17
1.7 Les schémas de mise en œuvre de base	19
2 • Outils de développement	23
2.1 Choix d'un langage de programmation	23
2.2 Le contenu d'un système de développement	24
2.3 L'outil de développement MPLAB de Microchip	28
2.4 Lorsque le simulateur ne suffit plus	48
2.5 L'assembleur compatible 8051 CVASM16 de Tech Tools	50
2.6 Maestro : l'outil qui programme à votre place	60
3 • Programmeurs de PIC	65
3.1 La programmation en circuit ou ICSP	65
3.2 Les différents types de programmeurs	68
3.3 Réalisez un programmeur de PIC en circuit	70
3.4 Réalisez un programmeur de PIC « stand alone » ou autonome	83
3.5 Comment « bien » gérer les bits ou fusibles de configuration	88
4 • Cartes de développement et d'expérimentation	91
4.1 Contenu type d'une carte de développement	91
4.2 La carte Easy PIC 6 de Mikroelektronika	92
4.3 Quelques conseils d'utilisation	95
4.4 La carte de développement « du pauvre »	110

5 • Bibliothèque de programmes utiles	113
5.1 Gestion des pages mémoire	113
5.2 Utilisation du mode sommeil	114
5.3 Transmission série asynchrone sans UART	116
5.4 Sous-programmes arithmétiques	122
6 • Gestion des entrées standards	159
6.1 Poussoirs, commutateurs et interrupteurs simples	159
6.2 Interrupteur triple avec anti-rebondissement	161
6.3 Interrupteurs à effleurement	167
6.4 Interrupteur programmable automatique	172
6.5 Interfaces pour claviers	180
6.6 Entrées opto-isolées	186
7 • Gestion des sorties standards	189
7.1 Diodes électroluminescentes (LED) et photocoupleurs	189
7.2 Commande de relais	193
7.3 Commande directe de charges alimentées en continu	194
7.4 Commande d'afficheurs à LED	195
7.5 Commande d'afficheurs à cristaux liquides (LCD)	206
7.6 Interface commune clavier – afficheurs	211
8 • Timers, minuteriers et horloges	219
8.1 Diviseur programmable	219
8.2 Relais temporisé	222
8.3 Minuterie programmable	227
8.4 Horloge temps réel complète	233
8.5 Timer programmable universel	238
9 • Interfaces analogiques	243
9.1 Entrée analogique sur un port numérique	243
9.2 Mesure directe de fréquence	246
9.3 Thermostat sans convertisseur analogique/digital	252
9.4 Gradateur de tension continue à découpage	257
10 • Interfaces de puissance	265
10.1 Connexion directe des microcontrôleurs PIC au secteur EDF	265
10.2 Interrupteurs et gradateurs secteur divers	268
10.3 Gradateur à découpage avec interface série	279
10.4 Commande de moteurs pas à pas unipolaires	285

11 • Gestion des circuits d'interface externes	291
11.1 Périphériques standards à interface parallèle	292
11.2 Périphériques à interfaces série simple	294
11.3 Interface pour bus I2C	302
12 • Automatismes et applications diverses	319
12.1 Compteur de temps de fonctionnement de très longue durée	319
12.2 Commande intelligente pour pompe vide cave	323
12.3 Protection pour compresseur frigorifique	328
12.4 Commutateurs adressables par liaison série	331
13 • La programmation des PIC en langage évolué	337
13.1 La programmation des PIC en Basic	337
13.2 La programmation des PIC en C	352
Annexes	365
A.1 Suppléments en ligne	365
A.2 Adresses Internet utiles	366
Index	369

Christian Tavernier

APPLICATIONS DES MICROCONTRÔLEURS PIC

Des PIC 10 aux PIC 18

Cet ouvrage fournit tous les éléments, prêts à l'emploi, nécessaires à la conception et à la mise en œuvre d'applications PIC performantes ; il comporte notamment :

- près de **50 programmes classiques**, abondamment commentés ;
- près de **50 schémas types** d'applications complètes ou d'interfaces, avec leurs logiciels de gestion ;
- la réalisation de deux programmeurs de PIC : un **modèle « stand alone »** et un **modèle « en circuit »** ou ISP ;
- la prise en mains détaillée de l'outil de développement **MPLAB** de Microchip, de la phase d'édition de programme à la phase de simulation.

Cette nouvelle édition **actualisée** conserve plus que jamais son approche **méthodique** et **structurée** : une véritable **boîte à outils** pour tous les concepteurs et développeurs de systèmes électroniques conçus à base de PIC.



Les suppléments en ligne proposent tous les **listings sources** des programmes présentés, la dernière version de **MPLAB**, de nombreuses **documentations** et des **utilitaires** indispensables.

Retrouvez-les sur www.dunod.com, sur la page dédiée à l'ouvrage, ou sur www.tavernier-c.com.



9 782100 562848
6908263
ISBN 978-2-10-056284-8

**L'USINE
NOUVELLE**



4^e édition

CHRISTIAN TAVERNIER
est ingénieur conseil et
professeur des universités
associé en électronique,
informatique et
télécommunications.
Spécialiste reconnu des
microprocesseurs et
microcontrôleurs, ses
nombreux ouvrages et
articles font autorité
depuis plus de vingt-
cinq ans.


DUNOD
www.dunod.com